

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-166353

(43)Date of publication of application : 23.06.1998

(51)Int.Cl.

B28D 5/04

B24B 27/06

(21)Application number : 08-331143

(71)Applicant : NIPPEI TOYAMA CORP

(22)Date of filing : 11.12.1996

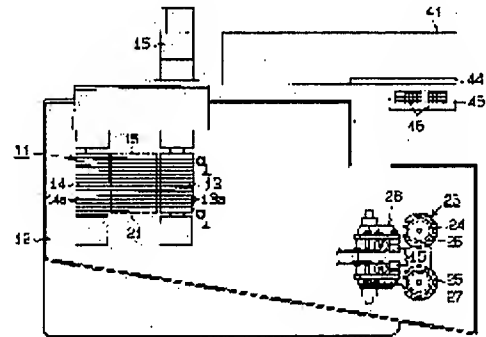
(72)Inventor : SHIRAGAMI MITSUHIRO  
KATSUMATA NOBORU

## (54) EQUIPMENT AND METHOD FOR REDUCING TENSILE FORCE IN WIRE SAW

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable suppression of fluctuation of the tensile force of a wire on the occasion of switchover of a running direction of the wire and during running thereof and to reduce disconnection of the wire and early wear of a guide roller of a guide mechanism due to an increase in the tensile force of the wire.

**SOLUTION:** In this equipment, a wire 15 is wound round at a prescribed pitch between machining rollers 13 and 14 in a plurality. A workpiece 21 is brought into contact with the wire 15 and cut thereby, while the wire 15 is made to run in a manner of stepped advance by repetition of forward and backward movements thereof. At the time of switchover of running in the directions of the forward and backward movements of the wire 15, the tensile force of the wire 15 is reduced by regulating at least either the amount of letting out or the amount of winding up of the wire 15 by a control device 41.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

26.02.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-166353

(43) 公開日 平成10年(1998)6月23日

(51) Int. Cl. 6

識別記号

F I

B 2 8 D 5/04

B 2 8 D 5/04

C

B 2 4 B 27/06

B 2 4 B 27/06

D

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平8-331143

(22) 出願日

平成8年(1996)12月11日

(71) 出願人 000152675

株式会社日平トヤマ

東京都品川区南大井6丁目26番2号

(72) 発明者 白神 光宏

神奈川県横須賀市神明町1番地 株式会社

日平トヤマ技術センター内

(72) 発明者 勝俣 昇

神奈川県横須賀市神明町1番地 株式会社

日平トヤマ技術センター内

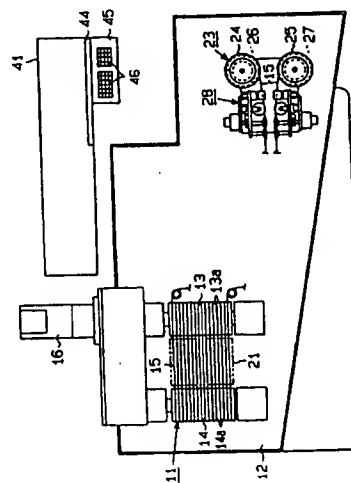
(74) 代理人 弁理士 恩田 博宣

(54) 【発明の名称】 ワイヤソーにおける張力低減装置及び張力低減方法

(57) 【要約】

【課題】 ワイヤの走行方向が切替される際や走行時に、ワイヤに張力変動が発生するのを抑制することができ、ワイヤ張力の増大によってワイヤが断線したり、ガイド機構のガイドローラが早期に摩耗したりするのを抑制することができるワイヤソーを提供する。

【解決手段】 複数の加工用ローラ13、14間にワイヤ14を所定ピッチで巻回する。ワイヤ15を前進及び後退の繰り返しにより歩進的に走行させながら、ワイヤ15に対しワーク21を接触させて、そのワーク21を切断加工する。ワイヤ15の前進方向と後退方向との走行切替時に、制御装置41により、ワイヤ15の繰出し量と巻取り量との少なくともいずれか一方を調整して、ワイヤ15の張力を低減させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の加工用ローラ間にワイヤを所定ピッチで巻回し、そのワイヤを前進及び後退の繰返しにより歩進的に一方向へ走行させながら、ワイヤに対しワークを接触させて、切断加工を行うようにしたワイヤソーにおいて、

前記ワイヤの走行中の適時に、ワイヤの張力を低減させるように制御する制御手段を設けたワイヤソーにおける張力低減装置。

【請求項2】 制御手段は、ワイヤ張力の低減がワイヤの走行方向切替時に行われるように制御する請求項1に記載のワイヤソーにおける張力低減装置。

【請求項3】 前記制御手段は、ワイヤの繰出し量と巻取り量との少なくともいずれか一方を調整することにより、ワイヤの張力を低減させる請求項1または2に記載のワイヤソー。

【請求項4】 前記制御手段は、ワイヤの走行方向の切替後に、低減されたワイヤの張力を復元するように制御する請求項2または3に記載のワイヤソー。

【請求項5】 複数の加工用ローラ間にワイヤを所定ピッチで巻回し、そのワイヤを前進及び後退の繰返しにより歩進的に一方向へ走行させながら、ワイヤに対しワークを接触させて、切断加工を行うようにしたワイヤソーにおいて、

前記ワイヤの走行方向切替時に、ワイヤの張力を低減させるワイヤソーにおける張力低減方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ワイヤを用いて、半導体材料、磁性材料、セラミック等の硬脆材料よりなるワークを切断加工するためのワイヤソーに関するもので、特にワイヤの張力低減装置及び方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来のこの種のワイヤソーにおいては、複数の加工用ローラが所定間隔おきに配設され、それらのローラの外周には複数の環状溝が所定ピッチで形成されている。また、リール機構の繰出し側のリールから1本のワイヤが繰り出され、このワイヤが各加工用ローラ間において、それらの環状溝に多数回順に巻かれて走行した後、リール機構の巻取りリール側に巻き取られている。

【0003】そして、前記加工用ローラ、両リールの回転が制御されることにより、ワイヤが一定量前進（例えば10m）及び一定量後退（例えば9m）を繰返して、トータルとして歩進的に前進されながら、加工用ローラ部の上方からワイヤ上に遊離砥粒を含むスラリが供給される。この状態で、ワイヤに対しワークが押し付け接触されて、そのワークがワイヤに運ばれた砥粒によりスライス状に切断加工される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、この従来のワイヤソーでは、ワイヤの走行方向が切替られる際、モータから加工用ローラ、両リールへの各伝達系における応答性の違い等により、ワイヤの繰出し量と巻取り量との間に差が生じて、ワイヤの張力変動が発生することがあった。このような張力変動が生じると、加工精度が低下し、特にワイヤの張力が大きくなった場合には、ワイヤが断線したり、ガイド機構のガイドローラが早期に摩耗したりするという問題があった。

【0005】この発明は、このような従来の技術に存在する問題点に着目してなされたものである。その目的とするところは、ワイヤの走行方向が切替される際、ワイヤに張力変動が発生するのを抑制することができ、加工精度を向上できるとともに、ワイヤ張力の増大によってワイヤが断線したり、ガイド機構のガイドローラが早期に摩耗したりするのを抑制することができるワイヤソーを提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項1に記載の発明では、前記ワイヤの走行中の適時に、ワイヤの張力を低減させるように制御する制御手段を設けたものである。

【0007】請求項2に記載の発明では、請求項1に記載のワイヤソーにおいて、制御手段は、ワイヤ張力の低減がワイヤの走行方向切替時に行われるように制御するものである。

【0008】請求項3に記載の発明では、請求項1または2に記載のワイヤソーにおいて、前記制御手段は、ワイヤの繰出し量と巻取り量との少なくともいずれか一方を調整することにより、ワイヤの張力を低減させるようにしたものである。

【0009】請求項4に記載の発明では、請求項2または3に記載のワイヤソーにおいて、前記制御手段は、ワイヤの走行方向の切替後に、低減されたワイヤの張力を復元制御するようにしたものである。

【0010】請求項5に記載の発明では、複数の加工用ローラ間にワイヤを所定ピッチで巻回し、そのワイヤを前進及び後退の繰返しにより歩進的に一方向へ走行させながら、ワイヤに対しワークを接触させて、切断加工を行うようにしたワイヤソーにおいて、前記ワイヤの走行方向切替時に、ワイヤの張力を低減させるようにする。

【0011】さて、請求項1に記載のワイヤソーにおいては、ワイヤが前進及び後退の繰返しにより歩進的に走行されながら、そのワイヤに対しワークが接触されて、ワークがスライス状に切断加工される。このワークの切断加工中の適時において、制御手段によりワイヤの張力が低減される。

【0012】このため、ワイヤに張力変動が発生するの

を抑制することができる。従って、加工精度を向上できるとともに、ワイヤ張力の増大によってワイヤが断線したり、ガイド機構のガイドローラが早期に摩耗したりするのが抑制される。

【0013】請求項2及び5に記載のワイヤソーにおいては、ワイヤの走行が前進方向と後退方向との間で切替えられる際に、ワイヤに張力変動が発生するのを抑制することができる。

【0014】請求項3に記載のワイヤソーにおいては、ワイヤの走行方向の切替時に、制御手段により、ワイヤの繰出し量と巻取り量との少なくともいずれか一方が調整されて、ワイヤの張力が低減される。このため、ワイヤの走行切替時に、ワイヤの張力を容易にかつ確実に低減させることができる。

【0015】請求項4に記載のワイヤソーにおいては、ワイヤの走行方向の切替後に、制御手段により、ワイヤの張力が低減前の状態に復元される。このため、ワイヤの走行方向の切替時に低減されたワイヤの張力を、走行方向の切替後に、速やかに復元することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、この発明のワイヤソーの一実施形態を図面に基づいて説明する。図1及び図2に示すように、切断機構11は装置基台12上に装設されている。この切断機構11は平行に延びる加工用駆動ローラ13及び加工用被動ローラ14を備え、それらの外周には多数の環状溝13a、14aが所定ピッチで形成されている。なお、図面においては理解を容易にするために、環状溝13a、14aの数を実際よりも少なく描いてある。

【0017】1本の線材よりなるワイヤ15は前記加工用ローラ13、14の各環状溝13a、14aに連続的に巻回されている。正逆回転可能なワイヤ走行用モータ16は装置基台12上に配設され、このモータ16により加工用駆動ローラ13が直接回転されるとともに、ワイヤ15を介して加工用被動ローラ14が回転される。そして、これらの加工用ローラ13、14の回転によって、ワイヤ15が走行される。このワイヤ15の走行は、図4に示すように、一定量前進（例えば10m）及び一定量後退（例えば9m）を繰り返す、トータルとして歩進的に前進するように行われる。

【0018】ワーク支持機構19は前記切断機構11の上方に位置するように、装置基台12上に立設されたコラム20に上下動可能に支持され、その下部には硬脆材料よりなるワーク21が着脱自在にセットされる。ワーク昇降用モータ22はコラム20上に配設され、このモータ22により図示しないボールスクリュウ等を介してワーク支持機構19が上下動される。

【0019】そして、このワイヤソーの運転時には、ワイヤ15が切断機構11の加工用ローラ13、14間で走行されながら、ワーク支持機構19が切断機構11に

向かって下降される。このとき、図示しないスラリ供給機構により、ワイヤ15上へ遊離砥粒を含む水性または油性のスラリが供給されるとともに、そのワイヤ15に対しワーク21が押し付け接触され、砥粒のラッピング作用によってワーク21がスライス状に切断加工される。

【0020】リール機構23は前記装置基台12上に装設され、ワイヤ15を繰り出すための繰出しリール24と、ワイヤ15を巻き取るための巻取りリール25とを備えている。回転方向及び速度が変更可能なサーボモータよりなるそれぞれリール回転用モータ26、27は装置基台12に一对配設され、それらのモータ軸には図示しない伝達機構を介してリール24、25が回動可能に連結されている。そして、ワイヤ15が前進されるときには、繰出しリール24が繰出し側になるとともに、巻取りリール25が巻取り側になり、後退されるときには、繰出しリール24が巻取り側になるとともに、巻取りリール25が繰出し側になる。

【0021】トラバース機構28は前記リール機構23に隣接して装置基台12上に装設され、繰出しリール24及び巻取りリール25に対するワイヤ15の出し入れを上下にトラバースしながら案内する。

【0022】張力付与機構29及びガイド機構30は、前記リール機構23と切断機構11との間に配設されている。張力付与機構29はウェイト31aを備えた一对のダンサアーム31と、エンコーダよりなるワイヤ張力検出器32とを備えている。そして、切断機構11の加工用ローラ13、14間に巻回されたワイヤ15の両端が、ガイド機構30の各ガイドローラを介して張力付与機構29のダンサアーム31の先端のローラ31bに掛装されている。この状態で、張力付与機構29により、加工用ローラ13、14間のワイヤ15に所定の張力が付与されるようになっている。

【0023】張力低減機構34は前記リール機構23と張力付与機構29との間に配設され、一对の回転ローラ35を備えている。そして、これらの回転ローラ35にはワイヤ15が掛装され、両回転ローラ35が回転制動力を付与することによって、張力付与機構29からリール機構23の各リール24、25側へ直接波及するワイヤ15の張力が低減されるようになっている。

【0024】次に、前記切断機構11及びリール機構23等に関連した制御装置について説明する。図2及び図3に示すように、制御手段としての制御装置41は前記装置基台12の近傍に配設され、その内部には中央処理装置（CPU）42及びメモリ43が実装されている。このCPU42は装置全体の動作を制御するとともに、メモリ43にはプログラム、各種の入力データや検出データを記憶する。

【0025】操作パネル44は前記制御装置41の前面に取り付けられ、この操作パネル44上にはスタートス

イッチ等の各種スイッチや、表示ランプが配設されている。キーボード45は制御装置41の前部に配置され、その上面には多数の入力キー46が配列されている。そして、このキーボード46からCPU42やメモリ43に対して、ワイヤ15の走行方向切替時におけるワイヤ張力の低減率等の各種データが入力される。

【0026】また、CPU42には前記ワイヤ張力検出器32からワイヤ15の張力検出信号が入力される。さらに、CPU42からは駆動回路47、48、49を介して、前記ワイヤ走行用モータ16、繰出しリール回転用モータ26及び巻取りリール回転用モータ27に、駆動制御信号が出力される。これによって、各モータ16、26、27の回転方向及び回転速度が制御されて、ワイヤ15の走行が行われる。

【0027】さて、このワイヤソーの運転時には、ワイヤ15が切断機構11の加工用ローラ13、14間において走行方向を周期的に切替えながら歩進的に前進走行される。このため、リール機構23の繰出しリール24及び巻取りリール25が巻取り及び繰出し作用を交互に繰り返しながら、トータルとして、ワイヤ15が繰出しリール24から繰り出された後、巻取りリール25に巻き取られる。そして、図示しないスラリ供給機構により、加工用ローラ13、14間のワイヤ15上に遊離砥粒を含むスラリが供給されながら、ワーク支持機構19の下降により、ワイヤ15に対してワーク21が押し付けられる。これにより、ワーク21が所定の厚さにスライス加工される。

【0028】このワーク21の切断加工時には、CPU42の制御により、図7に示すルーチンが実行される。すなわち、図4に示すように、ワイヤ15の走行方向の切替時になると(図6のステップS1)、巻取り状態にあるリール24、25のうちのいずれか、繰出し状態にあるリール25、24のうちのいずれかの少なくとも一方の回転用モータ26、27の回転速度が制御されて、ワイヤ15の張力がメモリ43に記憶された張力低減率に基づいて低減される(ステップS2)。

【0029】その後、ワイヤ15の走行方向切替えが終了して、一定時間経過すると(ステップS3)、少なくとも一方の回転用モータ26、27の回転が制御されて、ワイヤ15の張力が低減前の定常状態に復元される(ステップS4~S5)。このとき、ワイヤ張力検出器32からの検出信号により、ワイヤ15の張力の復元状態が検出される。

【0030】図5は、前述したワイヤ15の張力低減動作の一例を示すものである。すなわち、ワイヤ15の走行方向の切替時になると、あらかじめ設定されたプログラムに従い、繰出し状態にあるリール24または25の回転用モータ26または27の回転速度が制御されて、繰出し側のリール24または25の周速度が巻取り側のそれよりも高くなって、繰出し量が多くなる。このた

め、ワイヤ15の張力が低減する。そして、ワイヤ15の走行方向が切替られた後は、巻取り側のリール24または25の周速度が繰出し側よりも一時的に高くなって、ワイヤ15の余分に繰出された部分が巻取られ、ワイヤ張力が復元する。

【0031】図6は、前記図5とは別の動作を示す。すなわち、ワイヤ15の走行方向切替時に、巻取り状態にあるリール24または25の周速度が繰出し側のそれよりも低くなって、巻取り量が低下する。このため、ワイヤ15の張力が低減する。そして、ワイヤ15の走行方向が切替が終了した後は、繰出し側のリール24または25の周速度が巻取り側よりも一時的に低くなって、ワイヤ張力が復元する。

【0032】以上のように、ワイヤ15の走行方向の切替時に繰出し状態にあるリール24または25の周速度が高くなったり、巻取り状態にあるリール24または25の周速度が低くなったりして、ワイヤ張力が低減され、走行方向切替え後に、張力が復元される。もちろん、繰出し側及び巻取り側のリール24、25の周速度を同時に変化させることにより、ワイヤの走行方向切替え時及び切替え後における繰出し量の増加と、巻取り量の低下とを同時に行って、ワイヤ張力の低減に続く復元を行うようにしてもよい。あるいは、図5の制御において、ワイヤ走行方向の切替え後に繰出し側のリールの周速度を一時的に遅くしたり、図6の制御において、ワイヤ走行方向切替え後に、巻取り側のリールの周速度を一時的に早くしたりしてもよい。

【0033】前記の実施形態によって期待できる効果について、以下に記載する。

(a) この実施形態のワイヤソーにおいては、ワイヤ15の走行方向が切替られる際に、制御手段としての制御装置41により、ワイヤ15の張力が低減されるようになっている。このため、ワイヤ15の走行方向の切替時に、ワイヤ15の張力が緊張方向に変動するのを抑制することができる。従って、加工精度が低下したり、ワイヤ張力の増大によりワイヤ15が断線したり、ガイド機構30のガイドローラ33が早期に摩耗したりするのを抑制することができる。

【0034】(b) この実施形態のワイヤソーにおいては、ワイヤ15の走行方向の切替時に、制御装置41により、ワイヤ15の繰出し量と巻取り量との少なくともいずれか一方が調整されて、ワイヤ15の張力が低減されるようになっている。このため、ワイヤ15の走行切替時に、ワイヤ15の張力を容易にかつ確実に低減させることができる。

【0035】(c) この実施形態のワイヤソーにおいては、ワイヤ15の走行方向の切替後に、制御装置41により、ワイヤ15の張力が低減前の状態に復元されるようになっている。このため、ワイヤ15の走行方向の切替時に低減されたワイヤ15の張力を、走行方向の切

替後に、速やかに復元することができる。

【0036】なお、ワイヤの走行方向切替時以外の定常走行時、例えば、切断開始時、切断終了時のように、例えばワイヤ張力が大きく変動するような時に、ワイヤ15の張力低減を行うことも可能である。この場合も前記実施形態のような効果を楽しむことができる。

【0037】

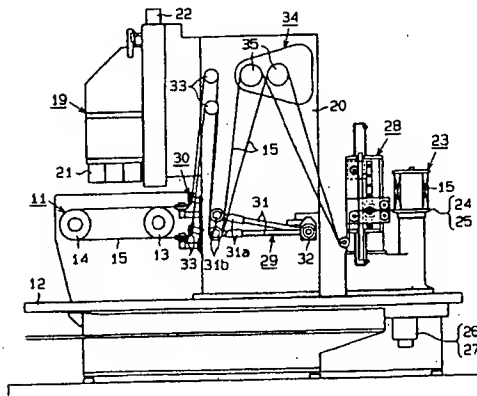
【発明の効果】この発明は、以上のように構成されているため、次のような効果を奏する。請求項1に記載の発明によれば、ワイヤに張力変動が発生するのを抑制することができる。従って、加工精度の低下を防止できるとともに、ワイヤ張力の増大によりワイヤが断線したり、ガイド機構のガイドローラが早期に摩耗したりするのを抑制することができる。

請求項2及び5に記載の発明によれば、ワイヤに張力変動が生じやすいワイヤ走行の切替時に、ワイヤに張力変動が発生するのを抑制することができる。

【0038】請求項3に記載の発明によれば、ワイヤの繰出し量と巻取り量との少なくともいずれか一方を調整することにより、ワイヤの張力を容易に低減させることができる。

【0039】請求項4に記載の発明によれば、ワイヤの

【図1】



走行方向の切替時に低減されたワイヤの張力を、走行方向の切替後に、速やかに復元することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明を具体化したワイヤソーを示す正面図。

【図2】 そのワイヤソーの平面図。

【図3】 そのワイヤソーの制御回路を示すブロック図。

【図4】 ワイヤの走行方向の切替動作を説明するための線図。

【図5】 ワイヤの走行方向の切替動作を示す線図。

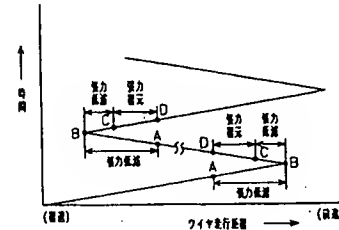
【図6】 同じくワイヤの走行方向の切替動作を示す線図。

【図7】 ワイヤ張力低減のためのフローチャート。

【符号の説明】

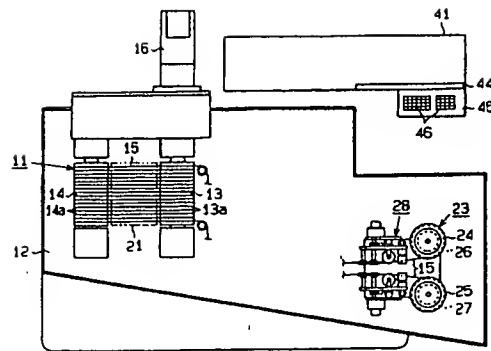
11…切断機構、13…加工用駆動ローラ、14…加工用被動ローラ、13a、14a…環状溝、15…ワイヤ、16…ワイヤ走行用モータ、19…ワーク支持機構、21…ワーク、23…リール機構、24…繰出しリール、25…巻取りリール、26、27…リール回転用モータ、32…ワイヤ張力検出器、41…制御手段としての制御装置、42…CPU。

【図4】

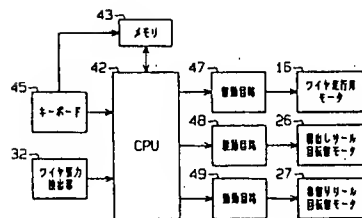




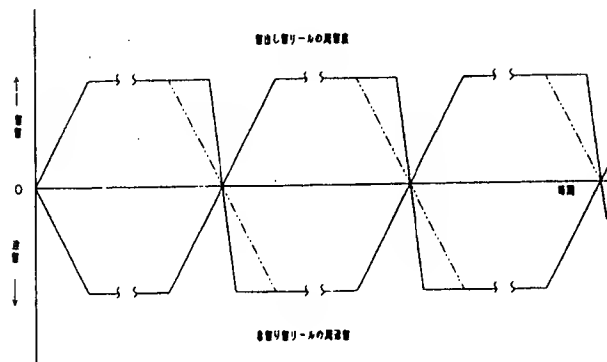
【図2】



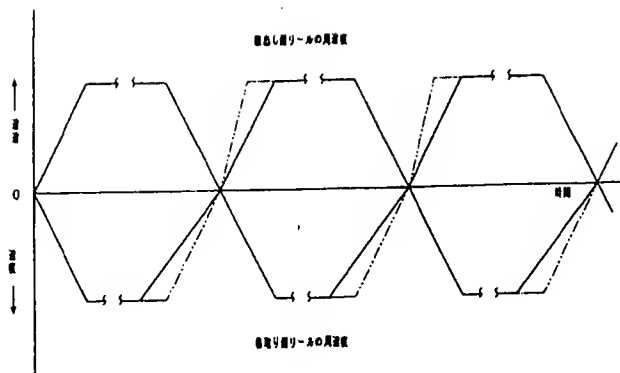
【図3】



【図5】



【図6】



【図7】

